



Docket No. 1232-5257

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): ISHII, et al.

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/762, 611

Examiner: TBA

Filed: January 21, 2004

For: RADIOGRAPHIC APPARATUS AND RADIOGRAPHIC SYSTEM

**CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority w/l document
2. Certificate of Mailing
3. Return postcard receipt

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,  
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: April <sup>29</sup>, 2004

By: \_\_\_\_\_

Helen Tiger

**Correspondence Address:**

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.  
345 Park Avenue  
New York, NY 10154-0053  
(212) 758-4800 Telephone  
(212) 751-6849 Facsimile



CUSTOMER NO. 27123

Docket No. 1232-5257

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): ISHII, et al.

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/762, 611

Examiner: TBA

Filed: January 21, 2004

For: RADIOGRAPHIC APPARATUS AND RADIOGRAPHIC SYSTEM

**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan  
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha  
Serial No(s): 2003-017807  
Filing Date(s): January 27, 2003

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_.

Dated: April 29, 2004

Respectfully submitted,  
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

By:

*Joseph A. Calvaruso*  
Joseph A. Calvaruso  
Registration No. 28,287

Correspondence Address:  
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.  
345 Park Avenue  
New York, NY 10154-0053  
(212) 758-4800 Telephone  
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 1月27日

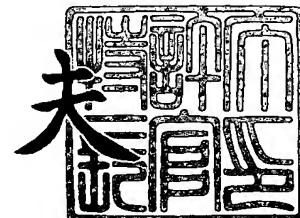
出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-017807  
[ST. 10/C]: [JP2003-017807]

出 願 人  
Applicant(s): キヤノン株式会社

2004年 1月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 226372

【提出日】 平成15年 1月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/32

【発明の名称】 放射線撮像装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 石井 孝昌

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 辻井 修

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 野中 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 田村 敏和

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 平井 明

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 山崎 達也

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 森下 正和

## 【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100090273

【弁理士】

【氏名又は名称】 國分 孝悦

【電話番号】 03-3590-8901

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035493

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、

前記基板上にマトリクス状に配設され、放射線を電気信号に変換する複数の第 1 の半導体変換素子と、前記第 1 の半導体変換素子に接続されたスイッチ素子とを備えた変換部と、

前記変換部内に入射した放射線の照射を検出するために前記基板上に配設され、放射線を電気信号に変換する第 2 の半導体変換素子と、を有し、

前記第 1 の半導体変換素子に接続された配線に複数のプリント配線基板が接続される放射線撮像装置であって、

前記第 2 の半導体変換素子は、前記複数のプリント配線基板から選択された少なくとも 1 個の特定プリント配線基板に接続される第 1 の半導体変換素子が集合して配置された領域内に、集合して配置されていることを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項 2】 前記変換部に、前記スイッチ素子の動作を制御する制御配線と、前記スイッチ素子を介して前記第 1 の半導体変換素子から出力された信号を伝達する信号線と、が互いに直交して配置され、

前記特定プリント配線基板は、前記信号線が接続されるプリント配線基板であることを特徴とする請求項 1 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 3】 前記信号線が接続されるプリント配線基板は、前記変換部を挟むようにして前記基板の互いに平行な 2 辺に同数ずつ配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 4】 前記第 2 の半導体変換素子は、前記第 1 の半導体変換素子を前記 2 辺に平行な境界線によって同数ずつからなる 2 群に区分けしたときに、前記境界線を対称の軸として線対称に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 5】 前記変換部に、前記スイッチ素子の動作を制御する制御線と、前記スイッチ素子を介して前記第 1 の半導体変換素子から出力された信号を伝

達する信号線と、が互いに直交して配置され、

前記特定プリント配線基板は、前記制御線が接続されるプリント配線基板であることを特徴とする請求項 1 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 6】 前記制御線が接続されるプリント配線基板は、前記変換部を挟むようにして前記基板の互いに平行な 2 辺に同数ずつ配置されていることを特徴とする請求項 5 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 7】 前記第 2 の半導体変換素子は、前記第 1 の半導体変換素子を前記 2 辺に平行な境界線によって同数ずつからなる 2 群に区分けしたときに、前記境界線を対称の軸として線対称に配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の放射線撮像装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、医療用画像診断装置、非破壊検査装置、放射線を用いた分析装置等に好適な放射線撮像装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

被写体に放射線を照射し、被写体を透過した放射線の強度分布を検出して被写体の放射線画像を得る方法は、工業用の非破壊検査や医療診断の場で広く一般に利用されている。被写体の放射線画像を得るための一般的方法の具体例は、放射線で蛍光を発するいわゆる蛍光板又は増感紙と銀塩フィルムとを組み合わせ、放射線を被写体に照射し、透過した放射線を蛍光板等で可視光線に変換し、銀塩フィルム上に潜像を形成した後、この銀塩フィルムを化学処理し、可視像を得る方法である。この方法で得られた放射線画像はアナログ写真であり、診断、検査等に使用される。なお、本明細書では、 $\alpha$  線、 $\beta$  線、 $\gamma$  線等の他に、可視光線、X 線等の電磁波も、放射線に含まれるものとする。

##### 【0003】

また、誘発性燐光物質層を有するイメージングプレート（以下、IP という。）を使用したコンピューテッド・ラジオグラフィ装置（以下、CR 装置という。）

）も普及し始めている。放射線照射によって、一次励起された I P に、赤色レーザ等の可視光によって二次励起を行うと、誘発性燐光が生じる。C R 装置はこの発光を光電子増倍管等の光センサで検出することで放射線画像を取得し、この画像データに基づき写真感光材料や C R T (Cathode Ray Tube) 等に可視光像を出力する装置である。C R 装置はデジタル装置であるが、二次励起による読み出しという画像形成プロセスを必要とするため、間接型デジタル放射線撮影装置である。ここで、間接型と記す理由は、アナログ技術と同様、即時に撮影画像を表示することができないからである。

#### 【 0 0 0 4 】

一方、最近では受像技術として、微小な光電変換素子、スイッチング素子等からなる画素を格子状に配列した光電変換装置を使用し、デジタル画像を取得する技術が開発されている。これらの撮影装置は取得した画像データを即時に表示することが可能であり、直接型デジタル撮影装置とよぶことができる。デジタル撮影装置のアナログ写真技術に対する利点として、フィルムレス化、画像処理による取得情報の拡大、データベース化等が挙げられる。また、直接型デジタル撮影装置の間接型デジタル撮影装置に対する利点としては、即時性が挙げられる。間接型が二次励起という画像形成プロセスを必要とするのに対し、直接型は撮影直後に放射線画像のデジタルデータ化がなされる。また、間接型が二次励起のための読取装置を別途必要とするのに対し、直接型はこれを必要としない。

#### 【 0 0 0 5 】

従来の銀塩写真を用いた撮影装置では、放射線照射量に対するダイナミックレンジが狭いため、露出オーバーや露出アンダーが出やすい。このため、これを安定させるために、フォトタイマ等とよばれる X 線自動露出制御回路 (A E C 回路) が使用されている。この A E C 回路は、予めフィルムの前面又は背面に設けられた放射線検出素子 (A E C 用センサ) の出力を積分し、当該積分値と診断に必要なフィルム黒化度が得られるように予め決められた設定値とを比較し、設定値に到達したときに X 線遮断信号を送信して X 線の曝射を遮断させるものである。

#### 【 0 0 0 6 】



デジタル撮影装置の場合、従来の銀塩写真法に比較して広いダイナミックレンジを有する利点があり、露出オーバー及び露出アンダーに対しては銀塩写真法と比較して許容度が大きく、また、到達放射線量が適正でなかった場合にも、濃度変換等の画像処理により診断に適する画像出力を得ることができる。しかし、到達放射線量が低領域になれば、通常の銀塩写真法と同様、到達情報量の低下による量子ノイズや、装置が有するシステムノイズの影響が大きくなり、画像のS/N比が悪化する。このため、取得画像の必要最低限の品質を確保するために、最小限の到達放射線量を得る目的で、銀塩写真法と同様に、AEC回路が使用されている。図8に示すように、AEC回路で使用する放射線検出素子のAEC用放射線検出領域5は、例えば胸部撮影及び腹部撮影のいずれでも使用可能なように、2～3箇所とされている。

#### 【0007】

このとき、上記デジタル撮影装置の撮像素子として固体光検出素子を用いたフラットパネルディテクタ（FPD）の場合でも、従来は、FPDの前面にFPDとは別体の放射線検出素子を配置して、AEC回路を動作させている。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、別途AEC制御用センサを設け、入射する放射線量を調整（AEC制御）する場合、このセンサの配置が問題となる。

#### 【0009】

つまり、FPDの前面にAEC制御用センサを、画像撮像用センサによる撮像に支障のないように配置するためには、AEC制御用センサによる放射線の減衰を非常に小さなものとする必要となる。このため、装置全体のコスト上昇が引き起こされる。また、全く減衰の無いセンサは存在しないため、その分の撮像画像の画質低下は避けられない。

#### 【0010】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであって、検出前での放射線の減衰を抑制しながら、入射する放射線量を自動調整することができる放射線撮像装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

本願発明者等は、装置の小型化及び簡素化の要求や、低コスト化の要求、また製造技術の向上からFPD内部にAEC用放射線検出素子を配置することを可能とした。但し、この場合、AEC用放射線検出素子は、画像撮像用放射線検出画素の動作の妨げにならないよう配置することが望まれる。具体的には、FPDを構成する絶縁基板からTCP（テープキャリアパッケージ）等のプリント配線基板を介して信号が読み出される部分の構成を最適化することが望まれる。ここで、画像撮像用放射線検出画素の動作の妨げとは、FPD内にAEC用放射線検出画素が配置された結果、その付近の画像撮像用放射線検出画素の配線パターンが他の部分と相違するため、配線容量が増加してノイズが増加したり、画像撮像用放射線検出画素の著しい開口率の低下によって画質が低下したりすること等をいう。

## 【0012】

本発明に係る放射線撮像装置は、基板と、前記基板上にマトリクス状に配設され、放射線を電気信号に変換する複数の第1の半導体変換素子と、前記第1の半導体変換素子に接続されたスイッチ素子とを備えた変換部と、前記変換部内に入射した放射線の総照射量を検出するために前記基板上に配設され、放射線を電気信号に変換する第2の半導体変換素子と、を有し、前記第1の半導体変換素子に接続された配線に複数のプリント配線基板が接続される放射線撮像装置であって、前記第2の半導体変換素子は、前記複数のプリント配線基板から選択された少なくとも1個の特定プリント配線基板に接続される第1の半導体変換素子が集合して配置された領域内に、集合して配置されていることを特徴とする。

## 【0013】

本発明においては、第2の半導体変換素子を介して検出された放射線量に基づいてAEC制御を行うことが可能である。このとき、第2の半導体変換素子が第1の半導体変換素子と同一の基板上に形成されているので、第2の半導体変換素子による放射線の減衰は生じない。また、第2の半導体変換素子は、特定プリント配線基板に接続される第1の半導体変換素子が集合して配置された領域内に、

集合して配置されている。即ち、第2の半導体変換素子は、TCP等のプリント配線基板単位で、集合して配置されている。このため、第2の半導体変換素子は第1の半導体変換素子の動作の妨げにならない。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態に係る放射線撮像装置について、添付の図面を参照して具体的に説明する。

#### 【0015】

##### (第1の実施形態)

まず、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る放射線撮像装置のレイアウトを示す模式図である。

#### 【0016】

本実施形態においては、絶縁基板1上に、m列n行の撮像用放射線検出画素がマトリクス状に配置されている。1つの撮像用放射線検出画素には、MIS型光電変換素子（第1の半導体変換素子）と読出用の薄膜トランジスタ（TF T）（スイッチ素子）とが設けられている。m列の撮像用放射線検出画素は、例えば9個の群に区分けされており、この群ごとに、読出用TCP a 1乃至a 9のいずれかに接続されている。また、n行の撮像用放射線検出画素は、例えば8個の群に区分けされており、この群ごとに、駆動用TCP d 1乃至d 8のいずれかに接続されている。なお、読出用TCP a 1乃至a 9及び駆動用TCP d 1乃至d 9は、配線が形成されたテープ上に半導体チップがTAB（Tape Automated Bonding）により実装されて構成されている。そして、読出用TCP a 1乃至a 9は読み出し装置2に接続され、駆動用TCP d 1乃至d 8はゲート駆動装置3に接続されている。

#### 【0017】

上述のように、m列の撮像用放射線検出画素が9個の群に区分けされ、n行の撮像用放射線検出画素が8個の群に区分けされている場合、これらの区分に応じて、m行n列の撮像用放射線検出画素は72個の画素領域4に区分けされ、1つの画素領域4に属する撮像用放射線検出画素は、互いに同一の読出用TCP及び

駆動用 TCP に接続されている。

#### 【0018】

更に、本実施形態においては、上記の 72 個の画素領域 4 のうちの 3 個に、複数の AEC 用放射線検出画素が配置されており、読出用 TCP a3、a5 及び a7 が特定プリント配線基板となっている。AEC 用放射線検出画素には、TF T 型センサ（第 2 の半導体変換素子）が設けられている。本願明細書では、画素領域 4 のうちで、このような AEC 用放射線検出画素が設けられたものを AEC 用放射線検出領域 5 という。

#### 【0019】

次に、AEC 用放射線検出領域 5 の構成について説明する。図 2 は、第 1 の実施形態に係る放射線撮像装置における AEC 用放射線検出領域 5 の回路構成を示す等価回路図であり、図 3 は、AEC 用放射線検出領域 5 のレイアウトを示す模式図である。

#### 【0020】

1 個の AEC 用放射線検出領域 5 に、例えば 4 行 4 列（16 個）の撮像用放射線検出画素が配置されている。図 2 及び図 3 中の上から第 a 行、第 b 列の撮像用放射線検出画素には、光電変換素子 Mba 及び薄膜トランジスタ Tba が設けられている（a、b = 1、2、3、4）。また、第 3 列目の撮像用放射線検出画素と第 4 列目の撮像用放射線検出画素との間には、1 列 4 行（4 個）の AEC 用放射線検出画素が列をなして配置されている。図 2 及び図 3 中の上から第 a 行目の AEC 用放射線検出画素には、TF T 型センサ MA3a が設けられている。

#### 【0021】

また、第 b 列に配置された 4 個の M I S 型光電変換素子は共通のバイアス線 Vsb に接続されており、読み出し装置 2 から一定バイアスが印加されている。第 a 行に配置された 4 個の読出用 TF T のゲート電極は、共通のゲート線 Vga に接続されており、ゲート駆動装置 3 によりゲートの ON/OFF が制御される。更に、第 b 列に配置された 4 個の読出用 TF T のソース電極又はドレイン電極は、共通の信号線 Sigb に接続されている。信号線 Sig1 ~ Sig4 は、読み出し装置 2 に接続されている。

## 【0022】

次に、読出用TCP及び駆動用TCPと画素内の電極との接続関係について説明する。図4は、読出用TCPaとAEC用放射線検出領域5との接続関係を示す模式図である。なお、図2及び図3には、撮像用放射線検出画素が4列配置され、AEC用放射線検出画素が1列のみ配置されたAEC用放射線検出領域を示しているが、図4には、撮像用放射線検出画素がk列配置され、AEC用放射線検出画素が複数列配列されたAEC用放射線検出領域を示す。

## 【0023】

図4に示すように、読出用TCPaには、増幅器の半導体チップ(Amp IC)6が実装されている。半導体チップ6には、撮像用放射線検出画素の信号線Sig a1～Sig a kからの出力信号が入力される信号入力線Sig c1～Sig c k、及びこれらの信号入力線から入力された信号を増幅して読み出し装置2に出力する信号出力線が接続されている。また、読出用TCPaには、撮像用放射線検出画素のバイアス線Vs a1～Vs a kが接続されて読み出し装置2に連絡するバイアス連絡線Vs c、並びに夫々列を構成するAEC用放射線検出画素のTFT型センサのゲート線GL、ソース線SL、ドレイン線DLが接続されて読み出し装置2に連絡する予備配線G、予備配線S及び予備配線Dが設けられている。読出用TCPaには、更に、予備配線GNDが設けられている。

## 【0024】

また、駆動用TCPには、半導体チップ(ドライバIC)(図示せず)が実装され、この半導体チップには、撮像用放射線検出画素のゲート線にゲート駆動パルス印加するゲートパルス出力線が接続されている。

## 【0025】

そして、AEC用放射線検出領域5内では、撮像用放射線検出画素の全列の間で、バイアス線Vs a1～Vs a kが共通化され、読出用TCPaのバイアス連絡配線Vs cに接続されている。信号線Sig a1～Sig a kは、夫々読出用TCPaの信号入力線Sig c1～Sig c kに接続されている。また、AEC用放射線検出画素のTFT型センサについては、AEC用放射線検出領域5内の全列の間で、ソース線SL、ドレイン線DL及びゲート線GLが、夫々共通化さ

れ、読出用 T C P a の予備配線 S、予備配線 D、予備配線 G に接続されている。

#### 【 0 0 2 6 】

また、読み出し装置 2 には、半導体チップ 6 から出力された信号を読み出す読み出し回路 7、予備配線 G に定電圧  $V_G$  を供給する直流電源 8、予備配線 D に定電圧  $V_D$  を供給する直流電源 9、予備配線 S が接続される増幅器 10、ゲインの切り替え回路 11 及び A/D 変換回路 12 が設けられている。ここでは、図示しないが、直流電源 8、直流電源 9、増幅器 10 に接続される配線は、読み出し装置 2 内で共通化され、全ての読み出し用 T C P の各予備配線と夫々接続されるように配置されている。

#### 【 0 0 2 7 】

次に、上述のように構成された第 1 の実施形態に係る放射線撮像装置の動作について、図 2、図 3 及び図 4 を参照して説明する。

#### 【 0 0 2 8 】

このように構成された放射線撮像装置上で、人体等の被検体に向けて X 線が曝射されると、この X 線は被検体により減衰を受けながら、被検体を透過し、蛍光体層（図示せず）で可視光線に変換される。そして、この可視光線が M I S 型光電変換素子 M 1 1 等に入射し、電荷に変換される。この電荷は、ゲート駆動装置 3 により印加されるゲート駆動パルスに応じて読出用 T F T T 1 1 等を介して信号線 S i g 1 等に転送され、読み出し装置 2 を介して外部に出力される。その後、M I S 型光電変換素子 M 1 1 等で発生し転送されなかった電荷が共通のバイアス線 V s 1 等から除去される。

#### 【 0 0 2 9 】

この一方で、T F T 型センサ M A 3 1 ~ M A 3 4 に対しては、例えば T F T の半導体層を空乏化させる一定バイアスを、直流電源 8 及び 9 から予備配線 G 及び D を介してゲート及びドレイン電極間に印加しておく。このように、一定バイアスを印加しておくことにより、入射光に応じた電荷が常に出力される。従って、この出力値を増幅器（AMP）10 で増幅させ、加算することにより、X 線の総照射量を読み出し装置により検出することができる。そして、X 線の総照射量に基づいて X 線の曝射を制御する。

## 【0030】

このような第1の実施形態によれば、絶縁基板1上にAEC用のTF T型センサをMIS型光電変換素子とは別に設けているため、MIS型光電変換素子にX線が入射するまでの間に、AEC用放射線検出画素によりX線が減衰を受けることはない。従って、良好な画質を得ることができる。

## 【0031】

なお、AEC用放射線検出領域5内であれば、TF T型センサは必要な場所に選択的に配置することができる。AEC用放射線検出画素に隣接する撮像用放射線検出画素においては、MIS型光電変換素子の開口率が減少してしまうが、この面積の減少分は読み出した後の画像補正により容易に補うことが可能である。

## 【0032】

また、同一のTCPに接続される画素が集合して構成された画素領域4のいくつかがAEC用放射線検出領域5と設定され、このAEC用放射線検出領域5内にAEC用放射線検出画素が配置されている。このため、AEC用放射線検出画素に接続された配線（ゲート線GL、ソース線SL及びドレイン線DL）を容易に読出用TCPまで引き出すことが可能である。

## 【0033】

そして、各読出用TCPには、その両側端部に予備配線G、S及びDを設け、各予備配線G、S及びDを読み出し装置2内の所定の回路（直流電源8及び9並びに増幅器10）に接続しておくことにより、AEC用放射線検出画素を所定の回路に接続することが可能となる。従って、安価に放射線撮像装置を製造することが可能となる。

## 【0034】

なお、第1の実施形態では、AEC用放射線検出画素の配線が読出用TCPに接続される構成となっているが、図9に示すように、駆動用TCPに接続される構成となってもよい。この場合、例えば、各画素のレイアウトは図3と同様のものとし、配線のレイアウトについては、AEC用放射線検出画素のソース線SL及びドレイン線DLは、夫々コンタクトホールCNT1、CNT2を介して、ゲート配線層（ゲート配線GLと同じ配線層）に配置された配線に夫々接続さ

れる。また、直流電源 8 及び 9 並びに増幅器 1 0 等はゲート駆動装置に設けられる。

#### 【0 0 3 5】

また、絶縁基板 1 上のバイアス線は、A E C 用放射線検出領域内で共通化されているだけでなく、例えば全ての画素領域 4 内で共通化されていてもよい。

#### 【0 0 3 6】

更に、図 2 及び図 3 には、1 個の A E C 用放射線検出領域に 4 行 4 列（1 6 個）の画素が設けられている例を示しているが、その数はこれに限定されるものではない。また、絶縁基板 1 上には、例えば総計で 2 0 0 0 × 2 0 0 0 画素が設けられていてもよい。

#### 【0 0 3 7】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係る放射線撮像装置のレイアウトを示す模式図である。

#### 【0 0 3 8】

本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、絶縁基板 1 上に、m 列 n 行の撮像用放射線検出画素がマトリクス状に配置されている。m 列の撮像用放射線検出画素は、例えば 9 個の群に区分けされている。また、n 行の撮像用放射線検出画素は、例えば 8 個の群に区分けされており、この群ごとに、駆動用 T C P d 1 乃至 d 8 のいずれかに接続されている。9 個の群に区分けされた m 列の撮像用放射線検出画素のうちで駆動用 T C P d 1 乃至 d 4 のいずれかに接続されているものは、読出用 T C P a 1 乃至 a 9 のいずれかに接続され、駆動用 T C P d 5 乃至 d 8 のいずれかに接続されているものは、読出用 T C P b 1 乃至 b 9 のいずれかに接続されている。

#### 【0 0 3 9】

そして、これらの区分に応じて、m 行 n 列の撮像用放射線検出画素は 7 2 個の画素領域 4 に区分けされ、1 つの画素領域 4 に属する撮像用放射線検出画素は、互いに同一の読出用 T C P 及び駆動用 T C P に接続されている。読出用 T C P a 1 乃至 a 9 は読み出し装置 2 に接続され、読出用 T C P b 1 乃至 b 9 は読み出し



装置 2 b に接続され、駆動用 TCP d 1 乃至 d 8 はゲート駆動装置 3 に接続されている。読出用 TCP b 1 乃至 b 9 は、読出用 TCP a 1 乃至 a 9 と同様に構成され、読み出し装置 2 b は、読み出し装置 2 と同様に構成されている。

#### 【0040】

本実施形態においては、上記の 72 個の画素領域 4 のうちの 6 個に、複数の AEC 用放射線検出画素が配置されており、読出用 TCP a 3、a 5、a 7、b 3、b 5 及び b 7 が特定プリント配線基板となっている。

#### 【0041】

このように構成された第 2 の実施形態においては、同時に 2 行分の撮像用放射線検出画素からの読み出しを行うことができる。従って、第 1 の実施形態と比較すると、1/2 の時間で撮像用放射線検出画素からデータの読み出しを完了させることができる。

#### 【0042】

また、n 行の撮像用放射線検出画素を上下に n/2 行ずつに区分けして、これらの境界を基準として、AEC 用放射線検出領域 5 を線対称に配置してもよい。

#### 【0043】

また、図 6 に示すように、m 列の撮像用放射線検出画素を、例えば 8 個の群に区分けし、n 行の撮像用放射線検出画素を、例えば 9 個の群に区分けすると共に、ゲート駆動装置 3 の他に、ゲート駆動装置 3 e を設けてもよい。このとき、m 列の撮像用放射線検出画素を左右に m/2 列ずつに区分けして、これらの境界を基準として、AEC 用放射線検出領域 5 を線対称に配置してもよい。

#### 【0044】

この場合、ゲート駆動装置 3 側に、駆動用 TCP d 1 乃至 d 8 に駆動用 TCP d 9 を追加すると共に、ゲート駆動装置 3 e 側に駆動用 TCP e 1 乃至 e 9 を設ければよい。駆動用 TCP d 9 及び e 1 乃至 e 9 は、駆動用 TCP d 1 乃至 d 8 と同様に構成され、ゲート駆動装置 3 e は、ゲート駆動装置 3 と同様に構成されている。そして、駆動用 TCP d 3、d 5、d 7、e 3、e 5 及び e 7 が特定プリント配線基板となる。

#### 【0045】

ところで、FPDの平面形状を従来の銀塩フィルムと同様に長方形、例えば半切フィルムサイズの長方形とした場合、撮影を行う対象者（被検体）の体格に合わせてFPDの長手方向を縦又は横のいずれかの方向に配置して撮影を行うことになる。しかし、このようにFPDを回転させて使用する場合には、FPDに組み込まれたAEC用放射線検出領域は、図8に示すような従来の2～3箇所では十分とはいえない。即ち、図8に示すように、FPDの長手方向を縦置きにした場合に最適化されるよう配置された2～3箇所のAEC用放射線検出領域は、FPD長手方向を横置きにした場合には、最適とはいえない位置に配置されることになる。

#### 【0046】

これに対し、図5又は図6に示すように、FPDの6箇所にAEC用放射線検出領域5を設けた場合には、図7（a）及び（b）に示すように、縦置き、横置きのいずれであっても、AEC用放射線検出領域5が最適な位置に配置される。即ち、図7（a）に示すように、FPD22を縦置きにしても、図7（b）に示すように、FPD22を横置きにしても、肺野部21に対するAEC用放射線検出領域5の配置が適切なものとなる。

#### 【0047】

このように、各TCPの両側端部に予備配線を設け、TCP単位でAEC用放射線検出領域を配置可能にすることにより、必要な場所に容易にその配置ができるため、縦置き、横置きに拘わらず、最適な位置にAEC用放射線検出領域5を配置でき、かつ安価に放射線撮像装置を製造することができる。

#### 【0048】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、プリント配線基板を一つの単位として第2の半導体変換素子が集合して配置されているので、その設計に関し、必要な場所に容易にその配置ができ、安価に製造することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1の実施形態に係る放射線撮像装置のレイアウトを示す模式図であ

る。

【図 2】

第 1 の実施形態に係る放射線撮像装置における A E C 用放射線検出領域 5 の回路構成を示す等価回路図である。

【図 3】

A E C 用放射線検出領域 5 のレイアウトを示す模式図である。

【図 4】

読出用 T C P a と A E C 用放射線検出領域 5 との接続関係を示す模式図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施形態に係る放射線撮像装置のレイアウトを示す模式図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施形態の変形例に係る放射線撮像装置のレイアウトを示す模式図である。

【図 7】

A E C 用放射線検出領域と肺野部との位置関係を示す模式図である。

【図 8】

従来の放射線撮像装置における A E C 用放射線検出領域と肺野部との位置関係を示す模式図である。

【図 9】

第 1 の実施形態の変形例を示す模式図である。

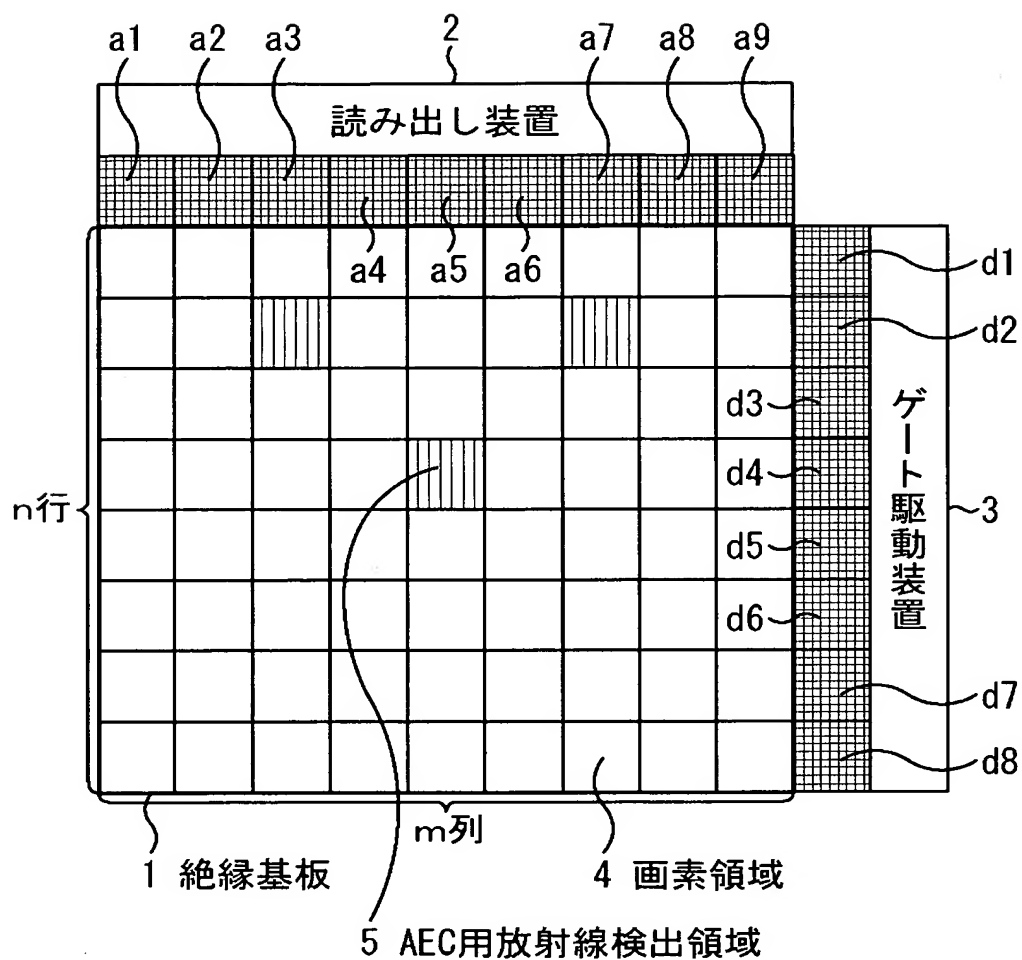
【符号の説明】

- 1 ; 絶縁基板
- 2、2 b ; 読み出し装置
- 3、3 e ; ゲート駆動装置
- 4 ; 画素領域
- 5 ; A E C 用放射線検出領域
- a、a 1 ~ a 9、b 1 ~ b 9 ; 読出用 T C P

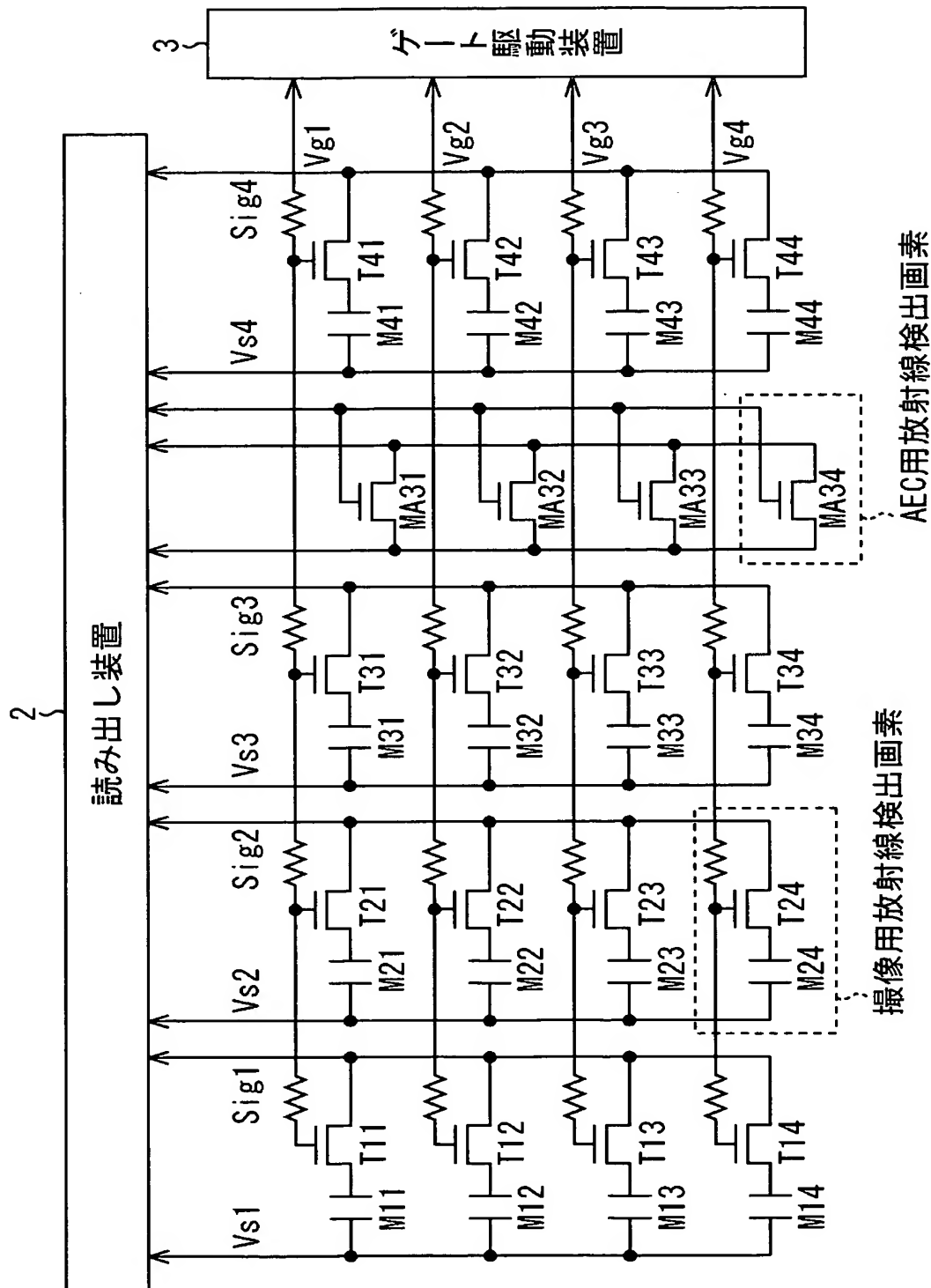
d 1 ~ d 9、e 1 ~ e 9；駆動用 T C P

【書類名】 図面

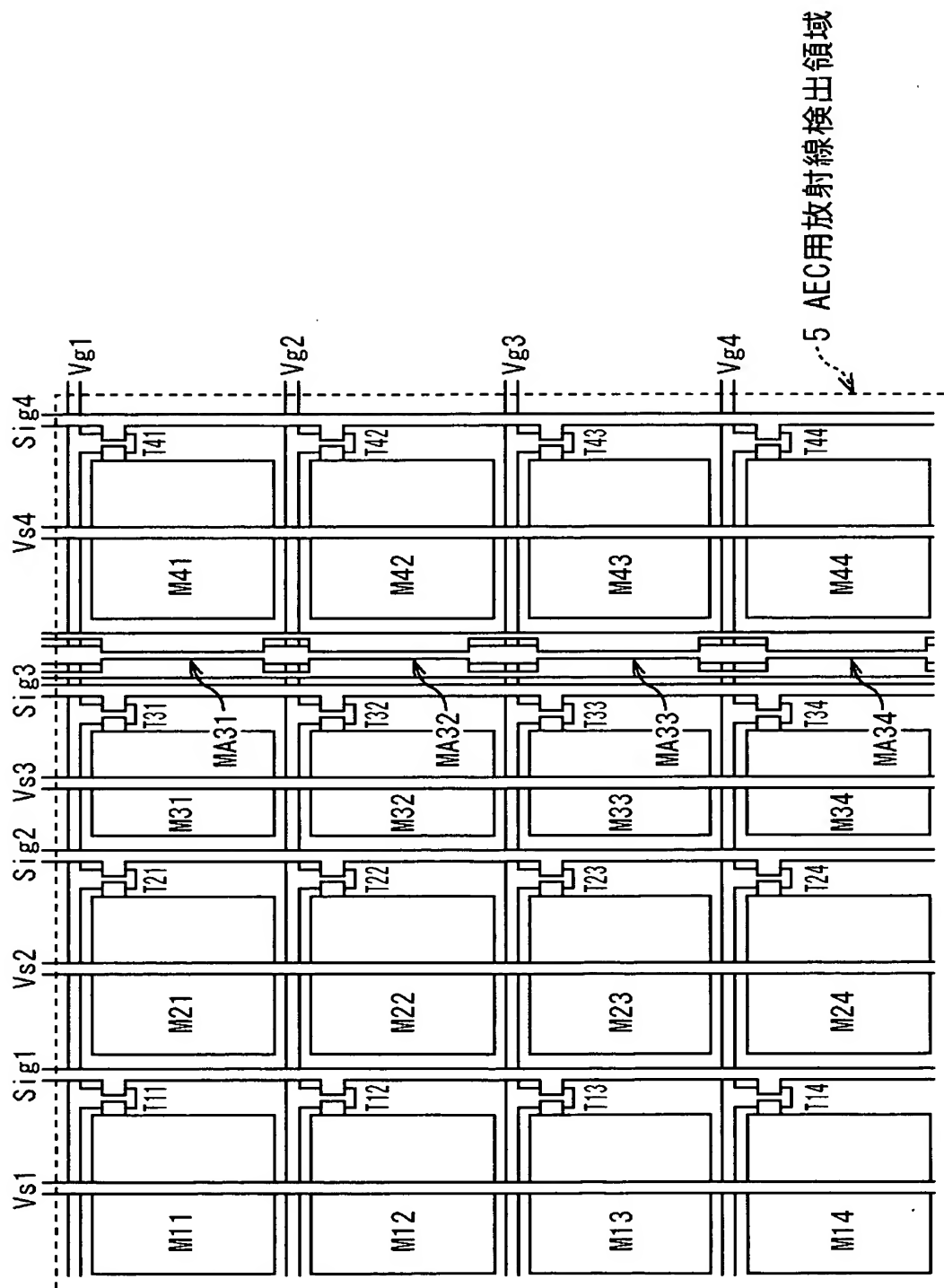
【図 1】



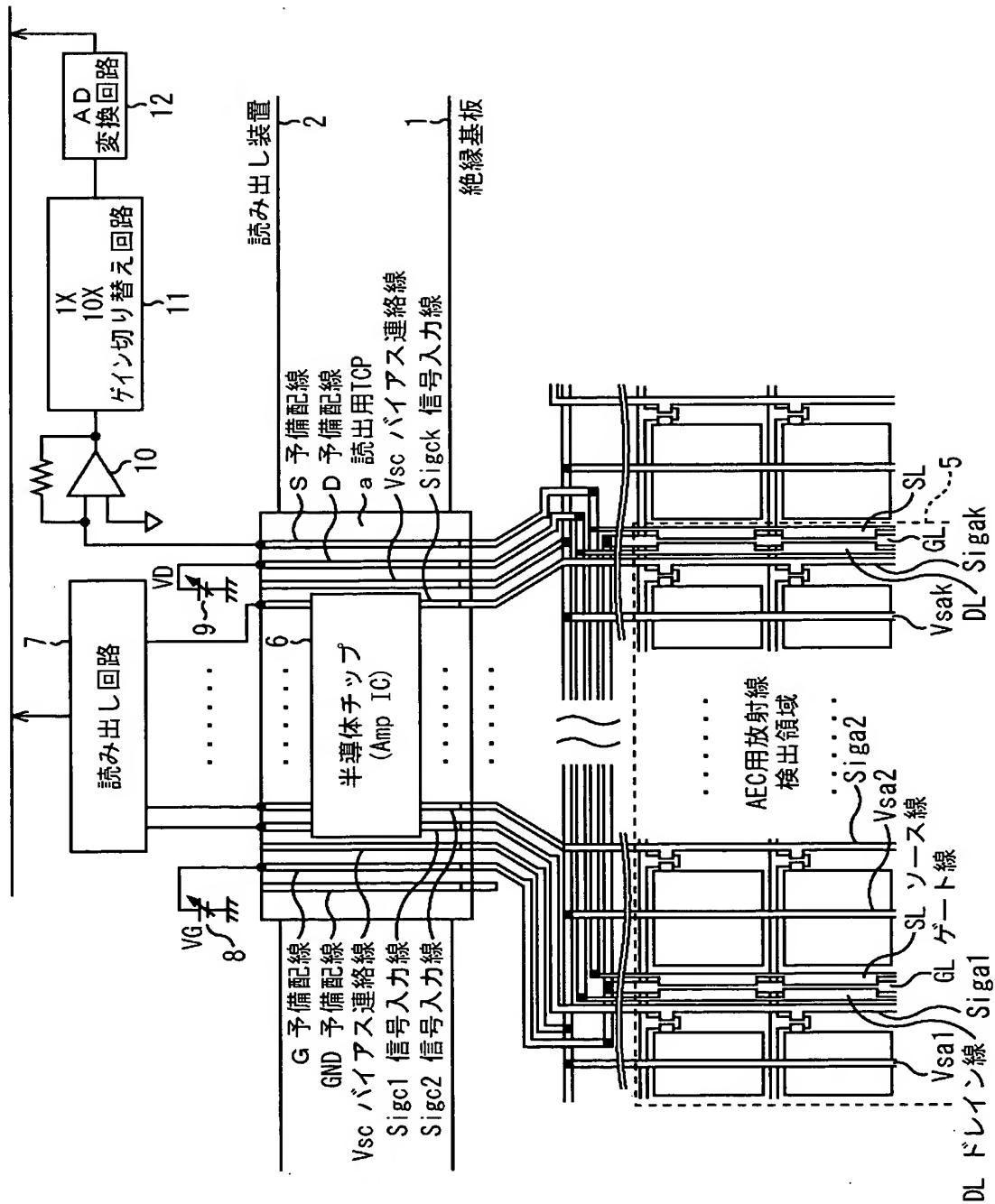
【図 2】



【図 3】

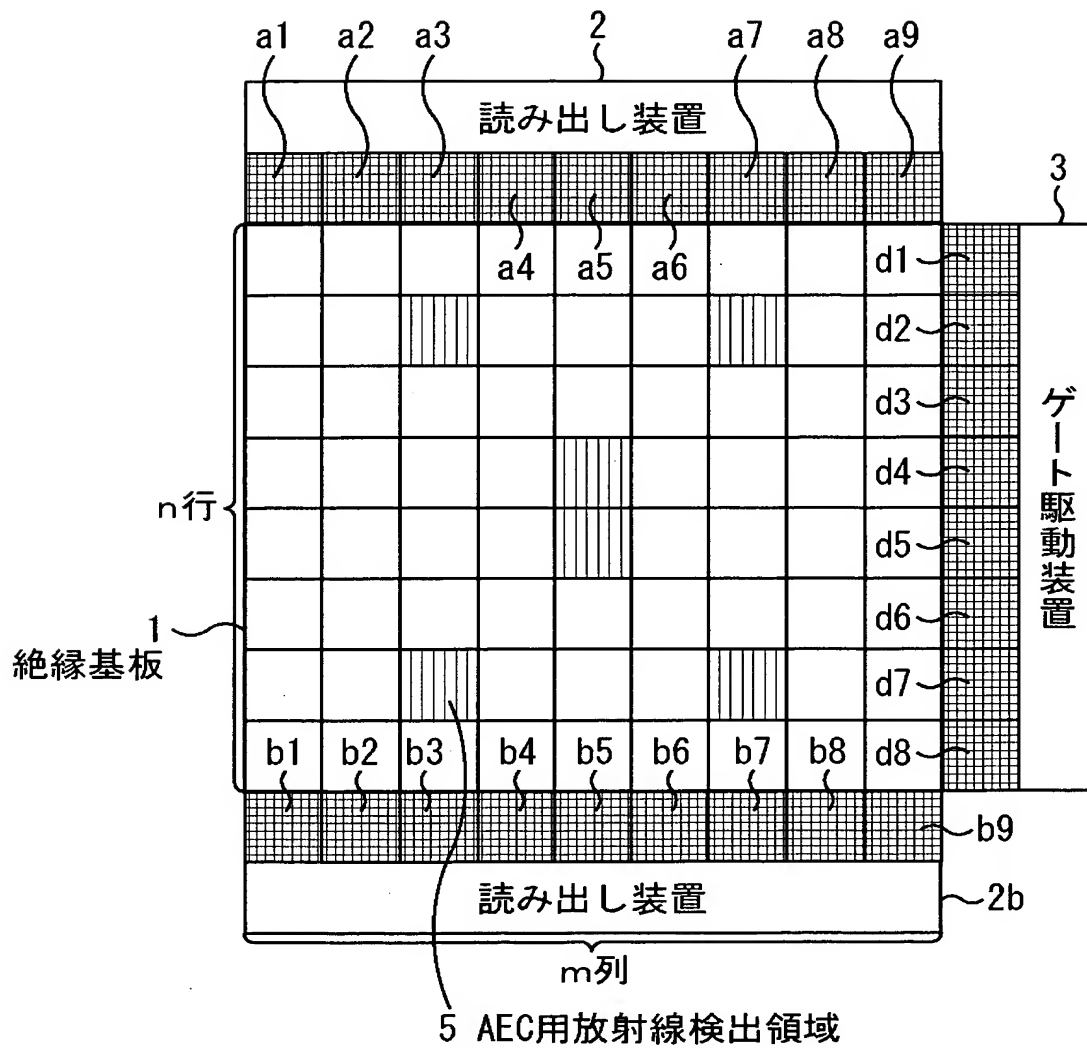


【図 4】

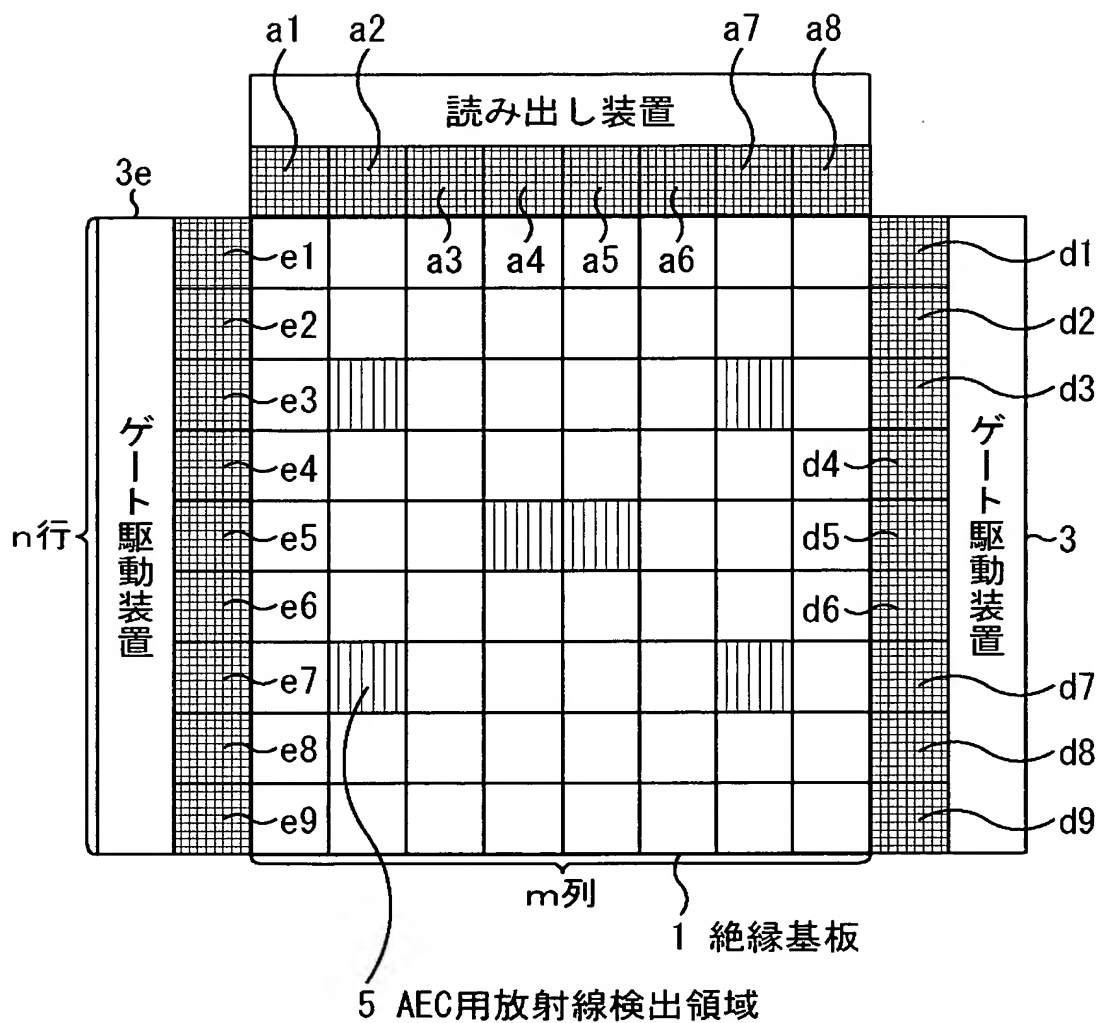




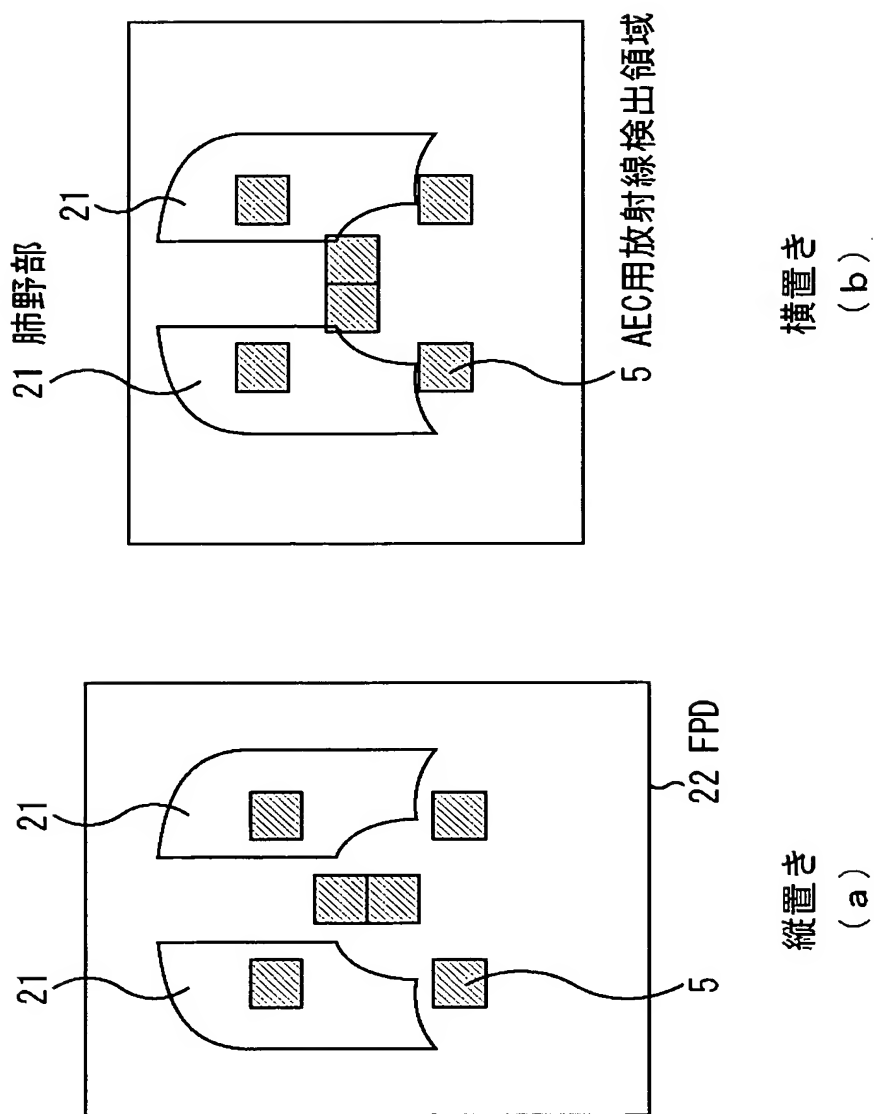
【図 5】



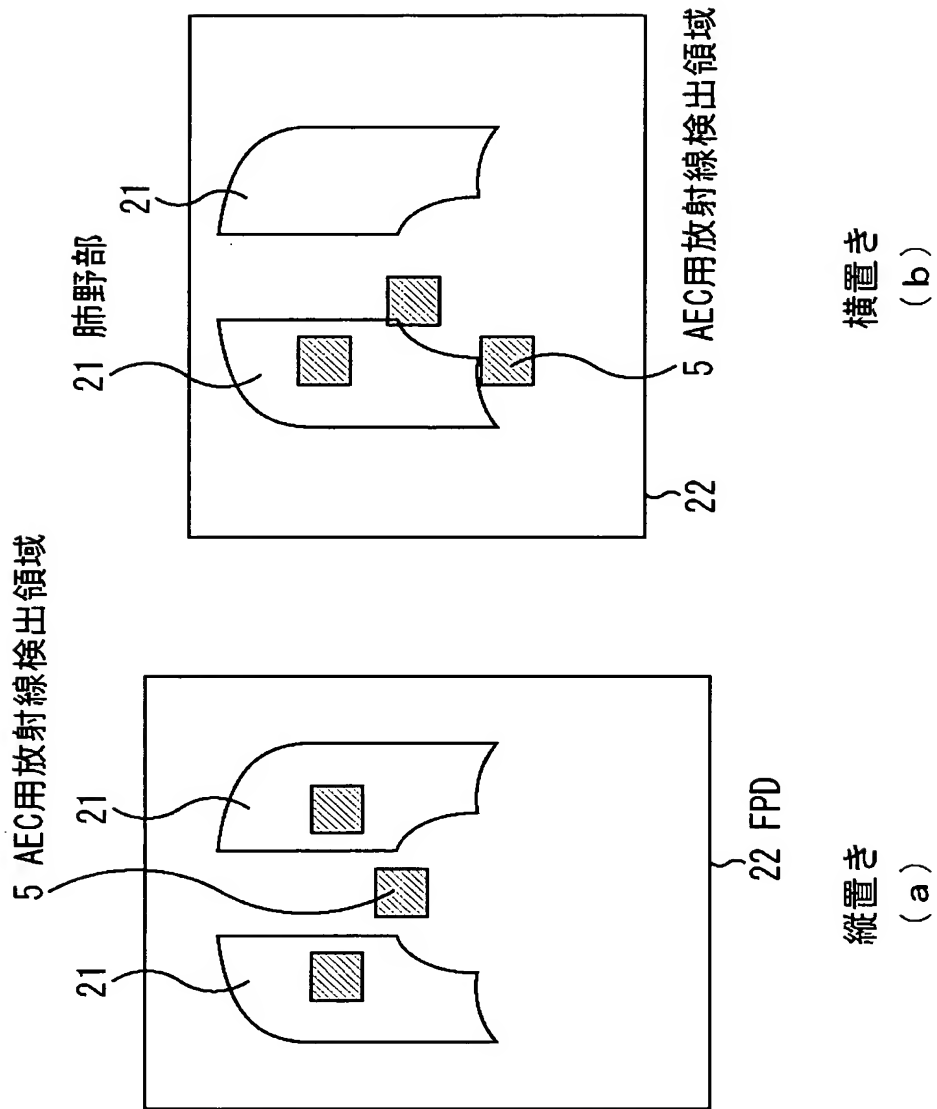
【図 6】



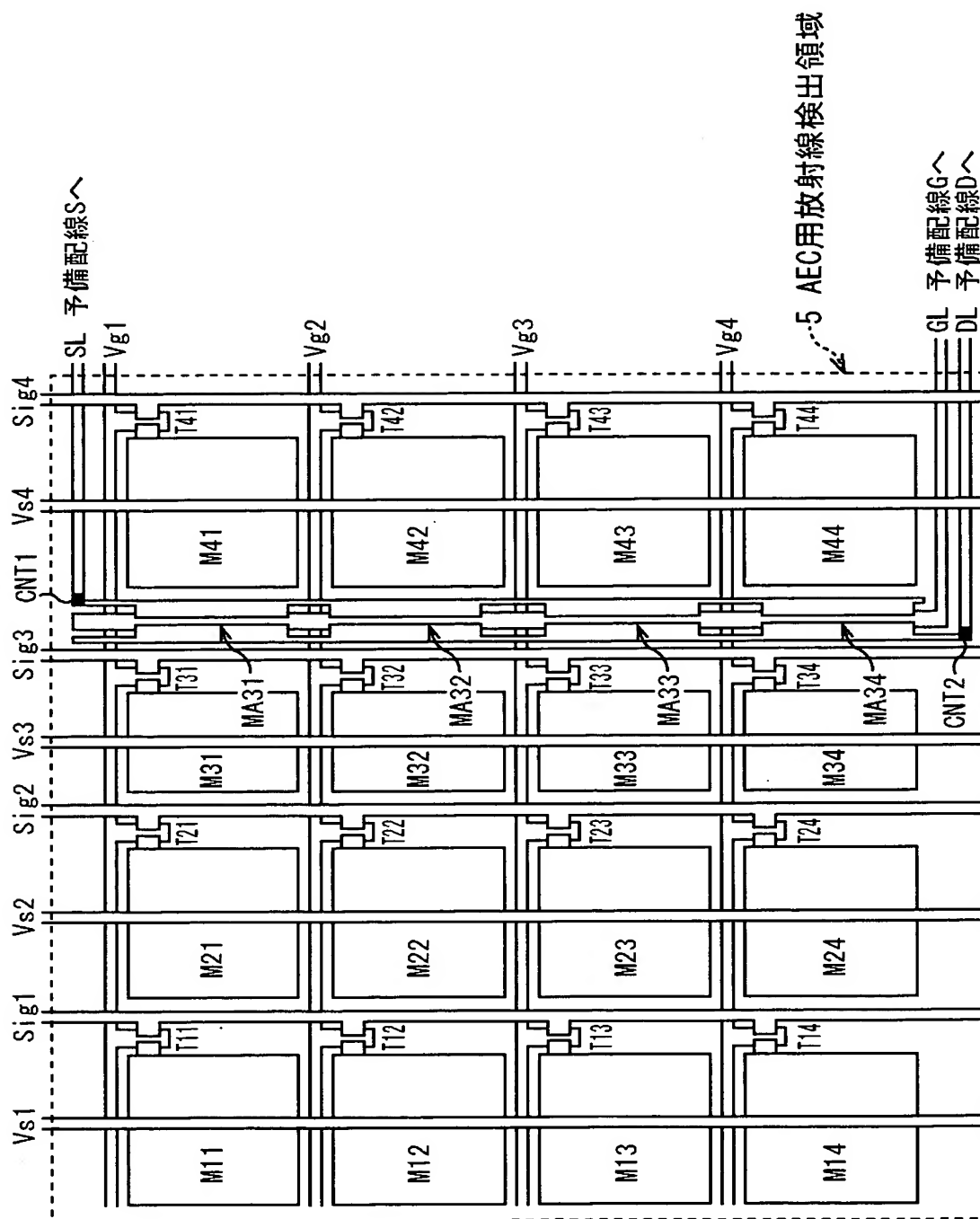
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 検出前での放射線の減衰を抑制しながら、入射する放射線量を自動調整することができる放射線撮像装置を提供する。

【解決手段】 m行 n列の撮像用放射線検出画素は 7 2 個の画素領域 4 に分けられ、1つの画素領域 4 に属する撮像用放射線検出画素は、互いに同一の読出用 T C P 及び駆動用 T C P に接続されている。上記の 7 2 個の画素領域 4 のうちの 3 個（A E C 用放射線検出領域 5）に、複数の A E C 用放射線検出画素が配置されている。A E C 用放射線検出画素には、T F T 型センサが設けられている。そして、各読出用 T C P には、その両側端部に A E C 用放射線検出画素用の予備配線を設け、各予備配線を読み出し装置 2 内の所定の回路に接続しておくことにより、A E C 用放射線検出画素を所定の回路に接続することが可能となる。従って、安価に放射線撮像装置を製造することが可能となる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 1 7 8 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社